

# DELPHION

No active trail

Select

Stop

RESEARCH

PRODUCTS

INSIDE DELPHION

Log Out Work Files Saved Searches

My Account

Search: Quick/Number Boolean Advanced Derwent

## Derwent Record

Email this

View: Expand Details Go to: Delphion Integrated View

Tools: Add to Work File: Create new Work File

Derwent Title: **Measuring sensor for real and virtual vertical direction - has two liquid indicators, one with damping element having long time constant greater than application time of accelerations**

Original Title: ☒ **DE3639284A1: Sensor zur Feststellung der tatsaechlichen und scheinbaren Lotrichtung**

Assignee: **PRECITRONIC GES FEINMECH ELEC Non-standard company**

Inventor: **None**

Accession/Update: **1988-148303 / 198822**

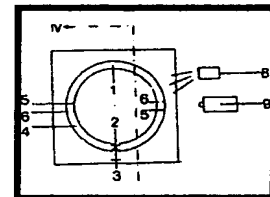
IPC Code: **G01C 9/00 ;**

Derwent Classes: **S02; X22;**

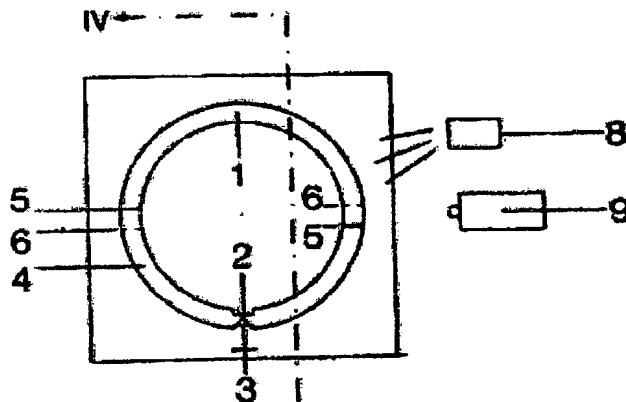
Manual Codes: **S02-B03(Measuring inclination) , X22-X(Vehicle aspects - other)**

Derwent Abstract: (DE3639284A) Two vertical direction indicators (1) are used, one with a damping arrangement (3) whose time constant is essentially greater than the time of application of accelerations of equal sign causing a virtual vertical direction. The vertical direction indicating elements are liquids (4) in U-shaped or circular tubes (1). The damping devices may be flow constrictions or, in the case of conducting liquids, magnets. The degree of damping can be regulated and the viscosity of the liquids can be temp. independent. The sensor can be temp stabilised.

Use - For use where measurement arrangement is subjected to motion, e.g. for measuring vertical direction in moving vehicle.



Images:



Dwg.2/3

Family: PDF Patent Pub. Date Derwent Update Pages Language IPC Code

☒ **DE3639284A** \* 1988-05-26 198822 5 German G01C 9/00

Local appls.: **DE1986003639284** Filed:1986-11-17 (86DE-3639284)

INPADOC Legal Status: [Show legal status actions](#)

⌘ First Claim:  
[Show all claims](#)

1. Sensor zur Feststellung der tatsächlichen Lotrichtung und der durch Beschleunigungen beeinflussten scheinbaren Lotrichtung mit einem die Lotrichtung anzeigenden Element, **dadurch gekennzeichnet**, daß zwei die Lotrichtung anzeigende Elemente (1, 1') vorgesehen sind, von denen eines (1) mit einer Dämpfungseinrichtung (3, 10) versehen ist, deren Zeitkonstante wesentlich größer ist als die Zeiträume, in denen die Beschleunigung gleiches Vorzeichen und von Null verschiedene Werte hat.

⌘ Priority Number:

Application Number	Filed	Original Title
<a href="#">DE1986003639284</a>	1986-11-17	SENSOR ZUR FESTSTELLUNG DER TATSAECHLICHEN UND SCHEINBAREN LOTRICHTUNG

⌘ Title Terms:

MEASURE SENSE REAL VIRTUAL VERTICAL DIRECTION TWO LIQUID INDICATE ONE  
DAMP ELEMENT LONG TIME CONSTANT GREATER APPLY TIME ACCELERATE

[Pricing](#) [Current charges](#)

**Derwent Searches:** [Boolean](#) | [Accession/Number](#) | [Advanced](#)

Data copyright Thomson Derwent 2003



Copyright © 1997-2005 The Thomson Co

[Subscriptions](#) | [Web Seminars](#) | [Privacy](#) | [Terms & Conditions](#) | [Site Map](#) | [Contact Us](#) | [Hel](#)

①⑨ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑪ **DE 3639284 A1**

②① Aktenzeichen: P 36 39 284.7  
②② Anmeldetag: 17. 11. 86  
②③ Offenlegungstag: 26. 5. 88

⑤① Int. Cl. 4:  
**G01 C 9/00**  
- G 01 C 9/18  
G 01 C 9/06  
// G01C 9/12

*Verhörseneigentum*

DE 3639284 A1

⑦① Anmelder:

Precitronic Gesellschaft für Feinmechanik und  
Electronic mbH, 2000 Hamburg, DE

⑦④ Vertreter:

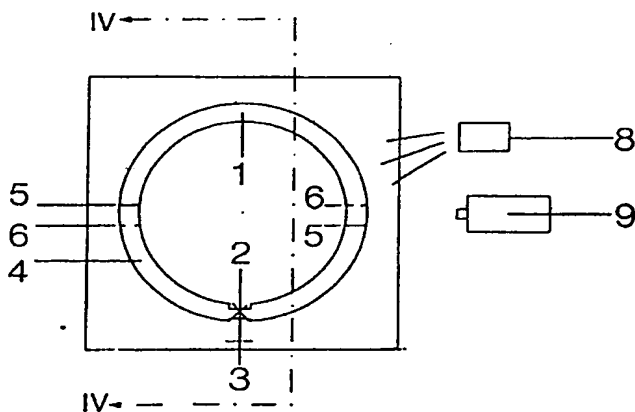
Delfs, K., Dipl.-Ing., 2000 Hamburg; Moll, W.,  
Dipl.-Phys. Dr.rer.nat., 8000 München; Mengdehl, U.,  
Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.; Niebuhr, H., Dipl.-Phys.  
Dr.phil.habil., 2000 Hamburg; Glawe, U., Dipl.-Phys.  
Dr.rer.nat., Pat.-Anwälte, 8000 München

⑦② Erfinder:

Antrag auf Nichtnennung

⑤④ Sensor zur Feststellung der tatsächlichen und scheinbaren Lotrichtung

Der Sensor zur Feststellung der tatsächlichen Lotrichtung und der durch Beschleunigungen beeinflussten scheinbaren Lotrichtung weist ein die Lotrichtung anzeigendes Element auf. Ein weiteres die Lotrichtung anzeigendes Element (1) ist mit einer Dämpfungseinrichtung (2, 3) versehen, deren Zeitkonstante wesentlich größer ist als die Zeiträume, in denen die Beschleunigung gleiches Vorzeichen und von Null verschiedene Werte hat. Das die Lotrichtung anzeigende Element (1) kann mit einer Flüssigkeit (4) gefüllt sein. Änderungen des Flüssigkeitspegels (5, 6) durch Änderungen der tatsächlichen Lotrichtung können über eine Matrix-CCD-Kamera (9) detektiert und ausgewertet werden.



DE 3639284 A1

## Patentansprüche

1. Sensor zur Feststellung der tatsächlichen Lotrichtung und der durch Beschleunigungen beeinflussten scheinbaren Lotrichtung mit einem die Lotrichtung anzeigenden Element, dadurch gekennzeichnet, daß zwei die Lotrichtung anzeigende Elemente (1, 1') vorgesehen sind, von denen eines (1) mit einer Dämpfungseinrichtung (3, 10) versehen ist, deren Zeitkonstante wesentlich größer ist als die Zeiträume, in denen die Beschleunigung gleiches Vorzeichen und von Null verschiedene Werte hat.
2. Sensorelement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die die Lotrichtung anzeigenden Elemente Flüssigkeiten (4) sind.
3. Sensor nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Flüssigkeiten (4) in im wesentlichen U-förmigen Röhren angeordnet sind.
4. Sensor nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Flüssigkeiten in kreisförmigen Röhren (1) angeordnet sind.
5. Sensor nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Dämpfungseinrichtungen (3) Durchflußverengungen aufweisen.
6. Sensor nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Flüssigkeiten (4) elektrisch leitend sind und die Dämpfungseinrichtungen (3, 10) Magneten (10) aufweisen.
7. Sensor nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Stärke der Dämpfung regelbar ist.
8. Sensor nach einem der Ansprüche 2 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Viskosität der Flüssigkeiten (4) im wesentlichen temperaturunabhängig ist.
9. Sensor nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß er temperaturstabilisiert ist.
10. Sensor nach einem der Ansprüche 2 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß er opto-elektronische Einrichtungen (7, 8, 9) zum Detektieren der Flüssigkeitspegel (5, 6) aufweist.
11. Sensor nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß er positionsempfindliche Photodiodeanordnungen (7) aufweist.
12. Sensor nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß er eine Matrix-CCD-Kamera (9) aufweist.
13. Sensor nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß er zur Detektion der Lotrichtungen für zwei zueinander senkrechte Achsen ausgebildet ist.
14. Sensor nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß er zur Detektion der Lotrichtungen für drei zueinander senkrechte Achsen ausgebildet ist.

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Sensor zur Feststellung der tatsächlichen Lotrichtung und der durch Beschleunigungen beeinflussten scheinbaren Lotrichtung mit einem die Lotrichtung anzeigenden Element.

Die Lotrichtung muß in vielen Fällen bestimmt werden. Dies bereitet normalerweise keine Schwierigkeiten, wenn die Meßeinrichtung für die Lotrichtung feststeht. Probleme treten aber auf, wenn die Meßeinrichtung

bewegt ist, zum Beispiel in einem Fahrzeug die Lotrichtung bestimmt werden soll.

Hier wird nämlich normalerweise nicht die tatsächliche Lotrichtung angezeigt, sondern die scheinbare Lotrichtung, wie sie aus der tatsächlichen Lotrichtung und Beschleunigungen des Fahrzeugs bzw. Sensors bestimmt wird. Dabei bereitet es normalerweise keine großen Schwierigkeiten, die scheinbare Lotrichtung festzustellen; die tatsächliche Lotrichtung kann aber nur mit sehr großem Aufwand bestimmt werden.

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, einen Sensor zu schaffen, mit dem ohne großen apparativen Aufwand nicht nur die scheinbare Lotrichtung, sondern auch die tatsächliche Lotrichtung in beschleunigten Bezugssystemen gemessen werden kann.

Die erfindungsgemäße Lösung besteht darin, daß zwei die Lotrichtung anzeigende Elemente vorgesehen sind, von denen eines mit einer Dämpfungseinrichtung versehen ist, deren Zeitkonstante wesentlich größer ist als die Zeiträume, in denen die Beschleunigung gleiches Vorzeichen und von Null verschiedene Werte hat.

Es werden also zwei verschiedene die Lotrichtung anzeigenden Elemente vorgesehen. Eines ist nicht gedämpft (d. h. selbstverständlich in Wirklichkeit sehr schwach gedämpft), so daß es die scheinbare Lotrichtung anzeigt. Das andere Element ist aber verhältnismäßig stark gedämpft, so daß kurzzeitige Beschleunigungen die angezeigte Lotrichtung nicht wesentlich verändern. Es wird vielmehr ein Mittelwert der Lotrichtungen gezeigt, bei dem die Änderungen der scheinbaren Lotrichtung durch unterschiedliche Beschleunigungen im wesentlichen ausgemittelt sind.

Auf diese Weise wird auf überraschend einfache Weise die Feststellung des tatsächlichen Lots auch in bewegten Systemen möglich. Dabei sind keine komplizierten Anordnungen erforderlich, es muß vielmehr nur die eine Lotmeßeinrichtung mit einer entsprechend starken Dämpfung versehen sein.

Als Lotmeßeinrichtung könnte z. B. ein Pendel verwendet werden, das entsprechend stark gedämpft ist. Es hat sich aber als erfindungsgemäß besonders vorteilhaft erwiesen, als die Lotrichtung anzeigende Elemente Flüssigkeiten zu verwenden.

Die Flüssigkeiten können dabei in im wesentlichen U-förmigen Röhren angeordnet sein. Eine Änderung der Lotrichtung führt dann dazu, daß im einen Schenkel des U die Flüssigkeit ansteigt, während sie im anderen absinkt. Die entsprechenden Pegel können dann gemessen werden, so daß die Lotrichtungen (scheinbare und — nach Mittelung durch Dämpfung — tatsächliche) bestimmt werden können.

Besonders zweckmäßig ist es aber, wenn die Flüssigkeiten in kreisförmigen Röhren angeordnet sind. Es versteht sich dabei, daß diese kreisförmigen Röhren ähnlich wie die U-förmigen Röhren vertikal ausgerichtet sein müssen. Kreisförmige Röhren zur Feststellung der Lotrichtung sind dabei bereits vorgeschlagen worden (DE-OS 33 12 376.4).

Die Erfindung erschöpft sich aber nicht in einer einfachen, besonders zweckmäßigen Lotmeßeinrichtung; vielmehr sollen durch besondere Maßnahmen sowohl das scheinbare Lot als auch das tatsächliche Lot gemessen werden.

Wenn Flüssigkeiten in U-förmigen oder kreisförmigen Röhren verwendet werden, können die Dämpfungseinrichtungen Durchflußverengungen aufweisen. Andererseits kann aber auch die Flüssigkeit elektrisch leitend sein, wobei dann die Dämpfungseinrichtungen Magne-

ten aufweisen. Es tritt dabei eine Wirbelstrombremsung auf, wenn sich die Flüssigkeitssäule in den entsprechenden Röhren bewegt, was die gewünschte Dämpfung der Bewegung der Flüssigkeiten bewirkt. Die Stärke der Dämpfung wird dabei u. a. durch die Stärke des Magnetfeldes bestimmt.

Vorteilhafterweise ist die Stärke der Dämpfung, d. h. also die Zeitkonstante, regelbar. Dadurch ist eine Anpassung an verschieden lange Beschleunigungszeiträume, also z. B. unterschiedliche Fahrbedingungen von Fahrzeugen oder unterschiedliche Fahrzeuge möglich.

Damit man unabhängig von der Temperatur immer gleiche Ergebnisse erhält, kann die Viskosität der Flüssigkeiten im wesentlichen temperaturunabhängig sein. Sollte eine solche Flüssigkeit im gewünschten Temperaturbereich nicht zur Verfügung stehen oder will man die Genauigkeit weiter erhöhen, kann vorgesehen werden, daß der ganze Sensor temperaturstabilisiert wird.

Die Ablesung der Flüssigkeitspegel, die die Lotrichtungen ergibt, erfolgt zweckmäßigerweise durch optoelektronische Einrichtungen zum Detektieren der Flüssigkeitspegel. Dies hat auch den Vorteil, daß eine Beeinflussung des Sensors, d. h. hier der Flüssigkeit, durch die Messung nicht erfolgt, so daß keine schädlichen Rückwirkungen in dieser Hinsicht auftreten können.

Als einfache, aber sehr zweckmäßige opto-elektronische Einrichtungen haben sich Photodiodenanordnungen erwiesen.

Besonders günstig ist es aber, wenn die opto-elektronischen Einrichtungen eine Matrix-CCD-Kamera aufweisen. Bei diesen Kameras kann durch direkten Zugriff zu den einzelnen Bildpunkten das Bild der betrachteten Flüssigkeitsoberflächen besonders schnell und einfach von einem Rechner ausgewertet werden.

Zweckmäßigerweise ist der Sensor nicht nur für eine Achse ausgestaltet, sondern zur Detektion der Lotrichtungen für zwei oder sogar drei zueinander senkrechte Achsen ausgebildet.

Die Erfindung wird im folgenden beispielsweise anhand von vorteilhaften Ausführungsformen unter Bezugnahme auf die Zeichnungen beschrieben. Es zeigt

Fig. 1 in schematischer Ansicht eine erste Sensoranordnung;

Fig. 2 in schematischer Ansicht eine zweite Sensoranordnung;

Fig. 3 in schematischer Ansicht eine dritte Sensoranordnung; und

Fig. 4 die Sensoranordnung der Fig. 2 im Schnitt entlang der Linie IV-IV.

Die Sensoranordnung der Fig. 1 weist eine im wesentlichen aufrecht stehende, U-förmige Röhre 1 auf, die in der Mitte des Steges eine Verengung 2 aufweist, deren Durchflußquerschnitt noch durch ein Ventil 3 verändert werden kann. Die Röhre 1 ist im unteren Teil mit einer Flüssigkeit 4 gefüllt, die in den Schenkeln des U z. B. in einer Nullstellung oder lotrechten Stellung die Flüssigkeitsspiegel 5 annimmt. Ändert sich die scheinbare Lotrichtung für kurze Zeit, weil das Fahrzeug z. B. beschleunigt wird, so ist die Flüssigkeit bestrebt, in einem Schenkel anzusteigen und im anderen abzusinken. Dabei wird sie aber durch die Durchflußverengung 2 und das Ventil 3 gehindert, so daß bei kurzzeitigen Änderungen des scheinbaren Lots der Flüssigkeitsspiegel 5 im wesentlichen seine Stellung beibehält. Ändert sich aber die tatsächliche Lotrichtung, so strömen dauernd Flüssigkeitsanteile durch die Verengung 2 und das Ventil 3, so daß sich die Flüssigkeitspegel 5 verschieben, z. B. zu den gestrichelt angedeuteten Flüssigkeitspegeln 6. Die-

se Verschiebung der Flüssigkeitspegel kann nun durch eine positionsempfindliche Photodiodenanordnung 7 detektiert und ausgewertet werden, wobei die Röhre 1 und die Flüssigkeitspegel 5 und 6 noch durch eine Lichtquelle 8 beleuchtet werden.

Die Anordnung zur Messung des scheinbaren Lots ist ähnlich aufgebaut wie die gezeigte Anordnung und kann parallel zu ihr angeordnet sein. Der einzige wesentliche Unterschied ist nur, daß bei der Anordnung zur Bestimmung des scheinbaren Lots die Verengung 2 der Röhre 1 und das Ventil 3 nicht vorgesehen sind.

Bei der Anordnung der Fig. 2 ist die Röhre 1 nicht U-förmig sondern kreisförmig. Die Kreisform selbst ist dabei nicht Gegenstand dieser Erfindung, sondern bereits in der obengenannten Patentanmeldung beschrieben.

Auch die kreisförmige Röhre 1 hat wieder eine Verengung 2 und ein Ventil 3. Im Gegensatz zur Anordnung der Fig. 1 werden aber die Flüssigkeitspegel 5 und 6 nicht mit einer Photodiodenanordnung 7, sondern mit einer Matrix-CCD-Kamera detektiert, was eine besonders schnelle und einfache sowie zuverlässige Weiterverarbeitung mit Hilfe von Rechnern ermöglicht.

Bei der Ausführungsform der Fig. 3 besteht die Änderung gegenüber der Ausführungsform der Fig. 2 einmal darin, daß eine elektrisch leitende Flüssigkeit verwendet wird, z. B. Quecksilber. Zusätzlich oder anstelle der Verengung 2 und des Ventils 3 ist um den unteren Teil der kreisförmigen Röhre 1 eine Magnetspule 10 gewickelt, die mit einem Speisegerät 11 mit Gleichspannung oder Wechselspannung versorgt wird. Diese Magnetspule 10 wirkt als Wirbelstrombremse, wenn sich die Flüssigkeit in der Röhre 1 bewegt, und hat damit eine ähnliche Dämpfungswirkung wie die Verengung 2 mit dem Ventil 3. Selbstverständlich können solche Verengungen zusätzlich vorgesehen sein.

Wie bei der Ausführungsform der Fig. 2 erfolgt die Beobachtung der Flüssigkeitspegel 5, 6 ebenfalls durch Beleuchtung mit einer Lichtquelle 8 und mit einer Matrix-CCD-Kamera 9. Die Auswertung und Steuerung des Magneten 10 bzw. der Speiseschaltung 11 für diesen Magneten erfolgt, falls eine solche Steuerung für den Magneten erforderlich ist, ebenfalls über die Auswerteschaltung 12.

In Fig. 4 ist die Anordnung der Fig. 2 im Schnitt gezeigt. Man sieht, daß zwei parallel nebeneinanderliegende kreisförmige Röhren 1 und 1' vorgesehen sind, die beide mit Flüssigkeit gefüllt sind. Die Röhre 1 dient dabei wie beschrieben zur Bestimmung des tatsächlichen Lots, während im Bereich der Röhre 1' keine Dämpfung, die über die natürliche Dämpfung hinausgeht, vorgesehen ist, so daß der Flüssigkeitspegel in dieser Röhre das scheinbare Lot anzeigt.

- Leerseite -

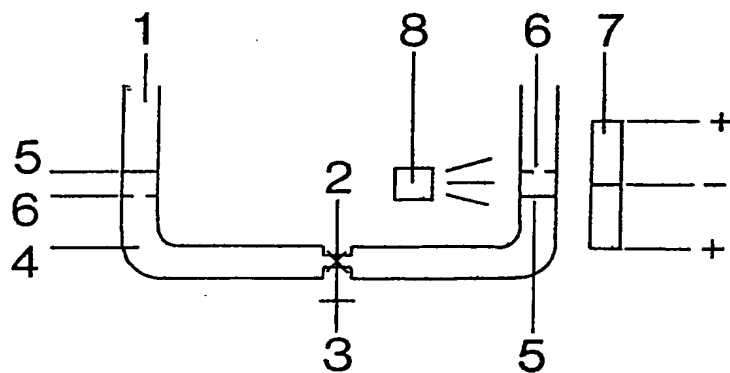
3639284

Fig. 1

Nummer:  
Int. Cl. 4:  
Anmeldetag:  
Offenlegungstag:

36 39 284  
G 01 C 9/00  
17. November 1988  
26. Mai 1988

Fig. 1



IV ←

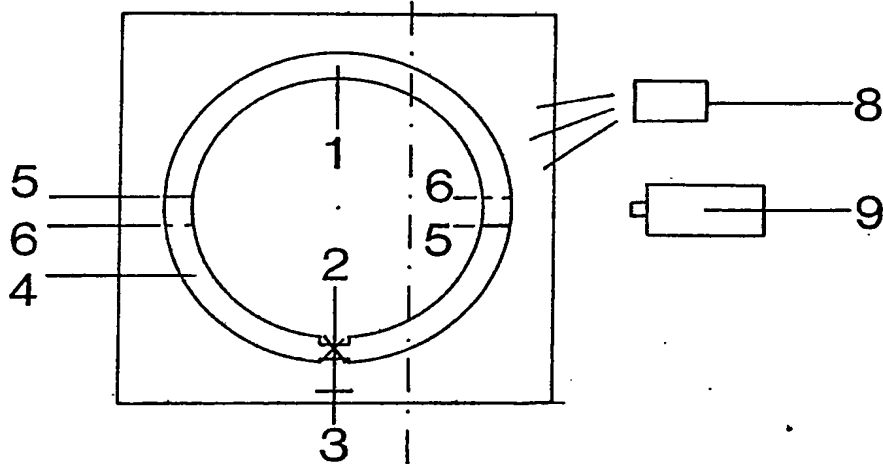


Fig. 2

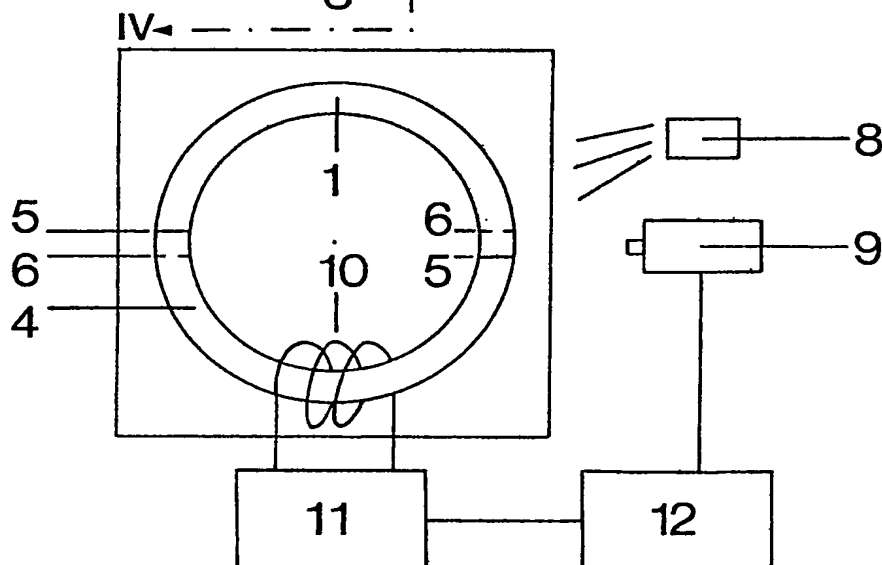


Fig. 3

56:14:116

4-00-87

3639284

R

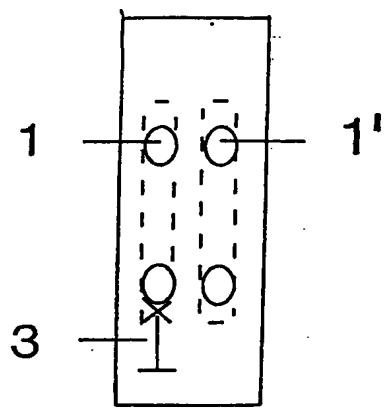


Fig.4